

Цель данной работы состояла в получении устойчивых золей наноксида железа, стабилизированных хитозаном, оценке их кинетической стабильности при изменении pH дисперсионной среды ионной силы.

Объектами исследования являлись: хитозан со степенью деацетилирования 70,6% и $M_n = 440000$; нанопорошок FeO_x , полученный методом лазерного испарения в лаборатории импульсных процессов института электрофизики УрО РАН. Нанопорошок имел удельную поверхность $91 \text{ м}^2/\text{г}$ и средний размер частиц 15 нм. Суспензии наночастиц готовили диспергированием нанопорошка ультразвуком в воде, содержащей в качестве дисперсанта цитрат натрия. В полученную суспензию вводили профильтрованный (фильтр с диаметром пор 0,1 мкм) раствор хитозана в фосфатном буфере ($C_{\text{хз}} = 0,0025 \text{ г/дл}$). Фосфатный буфер использовали для поддержания значения pH среды близкого к нейтральному.

Методом динамического светорассеяния с помощью анализатора Brookhaven ZetaPlus проведены измерения размера и ζ -потенциала частиц в золях наноксида железа.

Показано, что стабильность золя в среде фосфатного буфера при введении макромолекул хитозана возрастает: размер и ζ -потенциал частиц при хранении золя изменяются незначительно.

МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И КОНФОРМАЦИИ АЦЕТАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ПРИСУТСТВИИ ПАРОВ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Филина Т.Э., Котельникова О.А., Лирова Б.И., Лютикова Е.А.

Уральский федеральный университет
620002, г Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

В настоящее время существует представление о том, что для реализации жидкокристаллического (ЖК) состояния в полимерных системах макромолекулы должны обладать повышенной жесткостью цепи. К таким полимерам относятся ацетаты целлюлозы (АЦ), жесткость цепей которых напрямую зависит от наличия меж- и внутримолекулярных водородных связей макромолекул. Известно, что некоторые органические растворители в парообразном состоянии инициируют в АЦ процессы ориентации. В пленках, модифицированных парами растворителей, возникает устойчивый во времени эффект наведенной анизотропии. При этом воздействие растворителей зависит от их межмолекулярного взаимодействия с полимером. В зависимости от химической природы растворителя может

происходить его предпочтительное взаимодействие с различными функциональными группами АЦ (ОН, Ас). Однако прямые доказательства роли специфического взаимодействия растворителей с макромолекулами и изменения межцепного взаимодействия при образовании ЖК-фазы в АЦ в литературе отсутствуют.

В связи с этим в данной работе методом ИК-Фурье спектроскопии изучены внутри и межмолекулярные взаимодействия и конформации макромолекул в пленках АЦ в процессе сорбции паров растворителей. Исследовали образцы АЦ, полученные методом гетерогенного ацетилирования и омыления, содержащие 54,5 и 60,2% ацетатных групп. В качестве растворителей использовали нитрометан (НМ), ДМСО и тетрагидрофуран (ТХЭ). Фазовое состояние систем оценивали с помощью поляризационного микроскопа «Olympus BX-51». ИК-спектры снимали на ИК-Фурье спектрометре Nicolet 6700 Thermo Scientific с детектором DTGS. О механизме молекулярных процессов в пленках АЦ в процессе сорбции паров НМ, ДМСО и ТХЭ судили по изменениям полос поглощения валентных колебаний гидроксильных, карбонильных и С-О групп макромолекул, а также по изменениям в конформационно-чувствительной области спектра $1000-400\text{см}^{-1}$.

На основании разделения сложного контура полос поглощения на составляющие компоненты по программе PEAK RESOLVE установлено, что при сорбции пленками АЦ паров растворителей происходит перераспределение различных по энергии внутри- и межмолекулярных водородных связей в макромолекулах. Обсуждена природа и прочность межцепных ассоциатов и сольватных комплексов в пленках АЦ, содержащих НМ, ДМСО и ТХЭ. Рассчитано количество различных по энергии типов Н-связей в полимерных пленках в процессе сорбции паров растворителей. Установлено, что в пленках АЦ в присутствии сильнодонорного растворителя – ДМСО (донорное число $DN_{\text{SbCl}_5} = 29,8$) наблюдается более широкий спектр энергетических взаимодействий по сравнению с НМ ($DN_{\text{SbCl}_5} = 2,7$). В процессе сорбции ТХЭ перестройка системы Н-связей в АЦ незначительна и анизотропное состояние не реализуется. Получено первое экспериментальное подтверждение роли внутримолекулярных Н-связей, обуславливающих повышенную жесткость макромолекул АЦ, необходимую для формирования ЖК-фазы. Многообразие конформационных состояний макромолекул АЦ в присутствии растворителей определяется набором конформаций боковых $-\text{CH}_2\text{OH}$ и $-\text{CH}_2\text{OR}$ групп (ротамеров) и пиранозных циклов, которые фиксируются системой внутри- и межмолекулярных водородных связей.